

**OPTICAL RECORDING MEDIUM**

Patent Number: JP11250496

Publication date: 1999-09-17

Inventor(s): TSUCHIMORI MASAOKI; WATANABE OSAMU; KAWADA YOSHIMASA; EGAMI TSUTOMU; SUGIHARA OKIHIRO; OKAMOTO NAOMICHI

Applicant(s): TOYOTA CENTRAL RES &amp; DEV LAB INC

Requested  
Patent: ☐ JP11250496Application  
Number: JP19980046075 19980226Priority Number  
(s):IPC  
Classification: G11B7/24EC  
Classification:

Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To decrease the thickness of a recording layer itself by partly or wholly forming a non-recording layer comprising a material in which optical information is not recorded by recording light between layers of two or more recording layers.

**SOLUTION:** The medium contains not only a recording layer or nonrecording layer, but structural elements such as substrate, protective film, light reflection film and other films. The recording layer consists of a material which constitutes the matrix and contains a photoreactive component for information recording. The material to constitute the matrix has specified lighttransmitting property, and may be a polymer material or inorg. material such as glass. Since the nonrecording layer is present between recording layers, the widening of the recording region in the perpendicular direction to the recording layer surface is prevented. Therefore, even when the recording layer is controlled to the thickness of the wavelength order of the irradiation light, the cross talk can be decreased, which means that the thickness of recording layer itself can be decreased. Thus, the interlayer distance of recording layers including the nonrecording layer can be decreased.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-250496

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月17日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

G 1 1 B 7/24

識別記号

5 2 2

F I

G 1 1 B 7/24

5 2 2 F

5 2 2 H

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-46075

(22) 出願日

平成10年(1998) 2月26日

(71) 出願人

000003609

株式会社豊田中央研究所

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番  
地の1

(72) 発明者

土森 正昭

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番  
地の1 株式会社豊田中央研究所内

(72) 発明者

渡辺 修

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番  
地の1 株式会社豊田中央研究所内

(72) 発明者

川田 善正

静岡県浜松市山手町24番5号

(74) 代理人

弁理士 北川 治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光記録媒体

(57) 【要約】

【目的】 多層光記録媒体において、クロストークを低減し、記録情報を高密度化する。

【構成】 多層光光記録媒体の記録層間に情報非記録層を介在させる。又は、各記録層を異なる波長光によって情報記録する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 2層以上の記録層を備えた光記録媒体であって、前記2層以上の記録層の層間の一部あるいは全てには、記録光によって光情報が記録されない材料からなる非記録層が介在していることを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 2層以上の記録層を備えた光記録媒体であって、前記2層以上の記録層の一部あるいは全てが、互いに異なる波長の記録光によって光情報が記録された記録層であることを特徴とする光記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は光記録媒体に関し、さらに詳しくは、多層光記録媒体におけるいわゆるクロストークの低減、ひいては記録情報の高密度化に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、光記録媒体における記録情報の高密度化を目的として、多層光記録媒体が提案されている。

【0003】 例えば、Y. Kawata et. al., Appl. Opt., 35 (1996) 2466-では、光重合反応性の光反応性成分を有するフォトリソ材料に多層光記録を行う技術が報告され、「O plus E, 1996年8月号」掲載の河田聡氏の論文「フォトリフラクティブ材料を応用した多層光記録」には、フォトリフラクティブ結晶の内部に情報を多層に記録する方法が紹介されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、これらの各種材料を用いた多層光記録媒体において、従来より、層間の記録のクロストークが問題とされている。特に上記の光重合反応性の光反応性成分を有するフォトリソ材料等においてはその問題が顕著である。

【0005】 通常、かかるクロストーク対策として記録層の層間距離を大きくすることが考えられるが、この場合には、直接の結果として記録密度が低下するし、記録の読み書きに用いる光が途中で吸収されるために記録層の数を多くすることができなかった。

【0006】 そこで本発明は、記録層の層間距離を極力小さく保ったままでクロストークを有効に防止できる光記録媒体を提供することを、解決すべき課題とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 (第1発明の構成) 上記課題を解決するための本願第1発明(請求項1に記載の発明)の構成は、2層以上の記録層を備えた光記録媒体であって、前記2層以上の記録層の層間の一部あるいは全てには、記録光によって光情報が記録されない材料からなる非記録層が介在している、光記録媒体である。

【0008】 (第2発明の構成) 上記課題を解決するための本願第2発明(請求項2に記載の発明)の構成は、

2層以上の記録層を備えた光記録媒体であって、前記2層以上の記録層の一部あるいは全てが、互いに異なる波長の記録光によって光情報が記録された記録層である、光記録媒体である。

## 【0009】

【発明の作用・効果】 (第1発明の作用・効果) 多層に光記録を行う場合、記録用の照射光を絞って特定の記録層に集光するが、この時、記録層の面内方向では照射光の波長オーダーの狭い領域に絞ることができる一方、記録層面に垂直な方向では記録領域がかなり広がってしまう。この事がクロストークを生じ、従来技術において層間距離を大きくせざるを得ない原因となっている。

【0010】 しかし第1発明においては、記録層間に非記録層が介在するので、記録層面に垂直な方向での記録領域の拡大が遮断される。従って、記録層を照射光の波長オーダーの厚みに制約しても、クロストークを小さくすることが可能である。この結果、記録層自体の厚みを小さくできるし、非記録層を含めた記録層の層間距離を縮小できる。

【0011】 (第2発明の作用・効果) 第2発明においては、特定波長の記録光によってある記録層に光情報を記録する際に、その波長の記録光によっては光情報が記録されない記録層の存在が、上記第1発明における非記録層と同様の作用・効果を奏するだけでなく、それ自身が一つの記録層として利用されているため、前記発明の課題を一層有効に解決できる。

## 【0012】

【発明の実施の形態】 次に、第1発明及び第2発明の実施の形態について説明する。

【0013】 【光記録媒体】 第1発明及び第2発明の光記録媒体は、前記記録層や非記録層の他に、基板、保護膜、光の反射膜その他の膜体等の構成要素を任意に含むことができる。記録媒体は光情報の記録媒体としての公知の各種用途、例えば、計算機用の記録媒体や音楽／映像用の記録媒体等として使用することができる。記録光に反応する光反応性成分や情報の記録形態を選択することにより、読取り専用の記録媒体や一度だけ書込める記録媒体、あるいは繰返し読み書きのできる記録媒体として利用することができる。

【0014】 通常、光による情報記録は光の集光限界により記録層における面密度が制限されるが、第1発明及び第2発明の光記録媒体を用いることにより、記録層の多層化を通じて実質的に記録を高密度化できる。

【0015】 【記録層の構成材料】 第1発明及び第2発明の光記録媒体における記録層は、マトリクスを構成する材料に情報記録を行うための光反応性成分を含ませたものである。

【0016】 マトリクスを構成する材料は一定の透光性を有することが好ましいが、高分子材料であっても、ガラス等の無機材料であっても良い。かかる高分子材料の

種類は限定されないが、高分子の繰返し単位の中にウレタン基(—O—CO—NH—基)、ウレア基(—NH—CO—NH—基、—NH—CO—N<基)又はアミド基(—CO—NH—基)を含んだものが、更には高分子の主鎖中にフェニレン基のような環構造を有するものが、耐熱性の点で特に好ましい。

【0017】又、このような高分子材料は、所定の記録媒体形状に成形可能であれば分子量及び重合度を問わないし、重合形態も直鎖状、分岐状、はしご状、星形等の任意の形態であって良い。高分子はホモポリマーでも共重合体であっても良い。共重合体における共重合体の形態にも限定がなく、ブロック共重合体、ランダム共重合体、グラフト共重合体その他任意である。

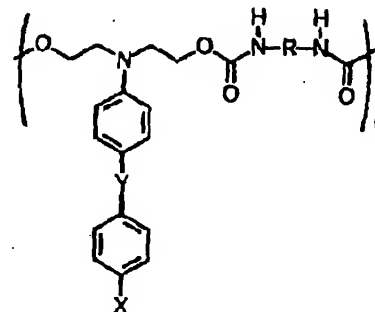
【0018】上記の光反応性成分は、マトリクスを構成する材料に対して、共有結合やイオン結合等により主鎖の構成成分あるいは側鎖の構成成分として化学結合していても良いし、単に分散していても良い。光反応性成分の種類には限定がなく、例えば、アゾ基やC=C基、C=N基等を持つために光異性化反応を起こし得るものであっても良いし、光重合反応性のものやフォトクロミック材料その他の任意の公知光反応性成分を使用しても良い。

【0019】以上の点から、光反応性成分を含む高分子材料として特に好ましいものの2、3の具体例を挙げる

と、実施例で述べるものの他、次の「化1」～「化4」に示す高分子構造のものが挙げられる。これらの具体例において、—Xはニトロ基、シアノ基、トリフルオロメチル基、アルデヒド基又はカルボキシル基を、—Y—は—N=N—、—CH=N—又は—CH=CH—を、—R—はフェニレン基、オリゴメチレン基、ポリメチレン基又はシクロヘキサン基を、それぞれ示す。

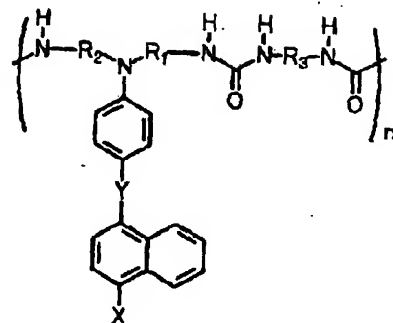
【0020】

【化1】



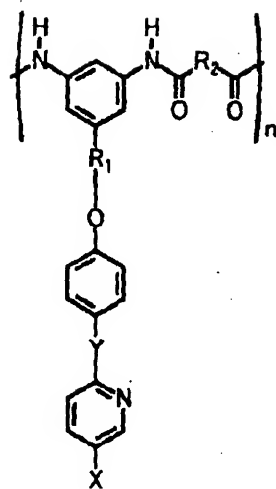
【0021】

【化2】



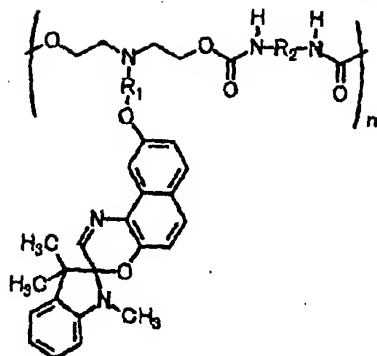
【0022】

【化3】



【0023】

【化4】



第2発明においては、互いに異なる波長の記録光によって光情報が記録された記録層同士は、同一のマトリクス及び光反応性成分を以て構成されていても良いし、マトリクス及び／又は光反応性成分が異なっても良い。

【0024】〔非記録層の構成材料〕非記録層の構成材料は、一定の透光性を有すると共に光反応性成分（少なくとも当該光記録媒体に採用される記録光に対して反応する成分）を含まないものである限りにおいて、限定がない。記録層のマトリクスを構成する材料と同種の材料でも良く、別種の材料でも良い。

【0025】〔記録層における情報記録〕第1発明及び第2発明において、記録層に対する情報の記録形態には限定がなく、例えば、光屈折率の相違、光屈折率異方性の相違、吸光度の相違、吸光度の異方性の相違等とすることができ、かつ、同一の光記録媒体の記録層同士において異なる記録形態としても良い。

【0026】光記録媒体への情報の記録とその検出、即ち情報の書込みと読出しに用いる光の波長には制限がないが、実用上は紫外光、可視光、近赤外光が好ましい。

【0027】〔光記録媒体の多層構造〕第1発明及び第2発明の光記録媒体は少なくとも2層以上の記録層を備えていれば足りる。

【0028】第1発明において、2層以上の記録層の層間の全てに非記録層が介在する場合がベストモードであるが、必ずしもそうする必要はなく、層間の一部のみに非記録層が介在する場合にも、その限りにおいて発明の効果が確保されるから、第1発明に該当する。

【0029】第2発明において、全ての記録層が互いに異なる波長の記録光によって記録されている場合がベストモードであるが、必ずしもそうする必要はなく、一部の記録層のみが異なる波長の記録光によって記録されている場合にも、その限りにおいて発明の効果が確保されるから、第2発明に該当する。記録層の一部において互いに異なる波長の記録光によって記録されている部分が併存する場合も、第2発明に含まれる。

【0030】第1発明及び第2発明における記録層と非記録層の厚みは限定されないが、記録層の厚みは読み書きに用いる光の波長と同程度であることが、より好まし

い。非記録層の厚みは読み書きに用いる光学系に応じて適宜に選択されるが、例えば3～50 $\mu$ m程度とする場合が典型的である。

【0031】第1発明において、光透過型の配置で記録情報の読取りを行う場合には、記録層と非記録層の屈折率差が小さいことが、散乱損失の減少と言う点で好ましく、光反射型の配置で記録情報の読取りを行う場合には、記録層と非記録層の屈折率差が大きいことが、特別な反射膜を不要にできると言う点で好ましい。

【0032】第1発明の光記録媒体において、光反応性成分を含まない点で記録層とは材料を異にする非記録層は別として、第1発明及び第2発明において2以上の隣接する記録層が同一の構成材料からなる場合があり得るし、従ってこれらの記録層が物理的に単一の光記録媒体材料に複層に記録されていても良いし、元々別体に形成された薄い光記録媒体ユニットに別々に記録されたものとで接合されたものであっても良い。

【0033】第2発明において、記録の書込み、読取りは任意の波長で行うことが可能であるが、それぞれの材料の吸収の大きいところの波長で書込むことが、効率の面から好ましい。

【0034】

【実施例】次に、本発明の一実施例を説明する。

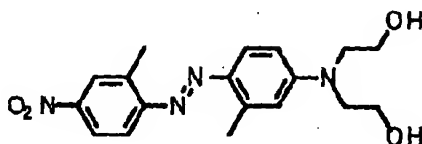
【0035】(光反応性成分の合成) 2-メチル-4-ニトロアニリン30.43gを水300mLと塩酸36%水溶液180mLとの混合液に溶解させて3°Cに冷却した。その中に、水100mLに溶かした亜硝酸ナトリウム15.20gを加えた。得られた溶液を3°Cに保ち、1時間攪拌した。

【0036】更にその中に、m-トリルジエタノールアミン39.05gを水300mLと塩酸36%水溶液30mLとの混合液に溶解させた溶液を60分間で徐々に加えた後、3°Cで150分間攪拌して反応させた。

【0037】反応混合液を水700mLに溶かした水酸化カリウム141.6gにより中和し、粗組成物を濾別後水洗して乾燥させた。再結晶精製を3回繰り返して、「化5」で示される4-N, N'-ビス(2-ヒドロキシエチル)アミノ-2, 2'-ジメチル-4'-ニトロアゾベンゼンを得た(収率; 62%、融点; 169°C)。

【0038】

【化5】

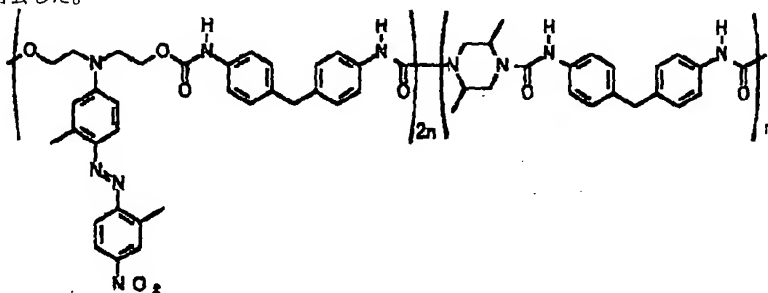


(光反応性成分を含む高分子の合成) 上記「化5」の化合物2.000gと4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアナート2.095gとを50mLのN-メチル-2-ピロリドンに溶解させて、室温で15分間攪拌して反応させ、更に100°Cで60分間攪拌して反応させた。その溶液を50°Cまで冷却した後、20mLのN-メチル-2-ピロリドンに溶解させたトランス-2, 5-ジメチルピペラジン0.319gを加え、5時間攪拌して反応させた。更に減圧下で、115°Cに加熱し、52mLのN-メチル-2-ピロリドンを150分間かけて徐々に留去した。

【0039】得られた反応混合液を180mLのピリジンで希釈して、0.1 $\mu$ mのフィルターで濾過した後、エタノールに投入して沈澱したポリマーを濾別した。得られたポリマーを再沈法により2回精製し、「化6」で示されるポリマーを得た(収率; 92%、ガラス転移温度; 141°C、N-メチル-2-ピロリドン中の30°Cにおける固有粘度; 0.69dL/g、吸収極大波長; 475nm)。

【0040】

【化6】



(記録媒体の作製) ピリジンに「化6」のポリマーを溶解し、6.5 wt % 溶液を調製した(以下、「溶液A」と呼ぶ)。一方、ポリビニルアルコール(和光純薬製 162-16325) 0.3 g を水 3 mL に溶解した(以下、「溶液B」と呼ぶ)。

【0041】 スライドガラス上に、溶液Aを回転数1,000 rpm の条件でスピンコートして、80°C で20時間真空乾燥させ、厚さ約1  $\mu$ m の記録層を作製した。更にその上に、溶液Bを回転数1,500 rpm の条件でスピンコートして、100°C で24時間真空乾燥させた。更に同上の溶液Bのスピンコートと乾燥の工

程を3回繰り返して、前記記録材料層上に厚さ約8  $\mu$ m の非記録層を形成した。

【0042】 上記工程を繰り返すことにより、記録層と非記録層とが交互に積層した光記録媒体を作製した。

【0043】 (情報の多層記録) 上記記録媒体のそれぞれの記録層に、波長514 nm のアルゴンレーザーの集光スポットを照射し、その際焦点距離の調節によって各記録層に別々に、ビットデータを記録した。照射光強度は400  $\mu$ W で、照射時間は1/64秒であった。白色照明の顕微鏡光学系を用いてCCDカメラで観察したところ、それぞれの記録層にビットデータが確認された。

フロントページの続き

(72) 発明者 江上 力  
静岡県浜松市和合町154-100

(72) 発明者 杉原 興浩  
静岡県浜松市上島5丁目15番地  
(72) 発明者 岡本 尚道  
静岡県浜松市増楽町2578番地